

JP8111438

Publication Title:

PROBE FOR INTEGRATED CIRCUIT ELEMENT

Abstract:

Abstract of JP8111438

PURPOSE: To probe a plurality of specimens, e.g. integrated circuit elements, simultaneously with high accuracy and reliability by disposing a contact in an opening at a shaped part through an insulating elastic member or embedding the contact in a soft shaped part so that deformation at the shaped part or the conductive elastic member provides the buffering. **CONSTITUTION:** A shaped part 2 is made of a material having high rigidity and low coefficient of thermal expansion and openings 21A, 22A are made at positions corresponding to a pad 8 of a specimen 7, e.g. an integrated circuit element. A contactor 1 is disposed to pass through the openings 21A, 22A vertically. An insulating elastic member 3 is embedded in the opening while surrounding the contact 1 and serves as a holder and a shock absorber for the contact 1. The contact 1 is made of a thin conductor wire having flexibility and resiliency and touches the pad 8 of the specimen 7 or the conductive land 10 of an interconnection board 5. The insulating elastic member 3 is made of silicon rubber, for example.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-111438

(43)公開日 平成8年(1996)4月30日

(51)Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/66	B	7735-4M		
G 0 1 R 1/073	D			
31/26	J			

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平6-243691

(22)出願日 平成6年(1994)10月7日

(71)出願人 593134823

エーシングテスト開発協同組合

神奈川県川崎市多摩区宿河原6-28-11

(72)発明者 中野 勝吉

神奈川県川崎市中原区宮内693-7

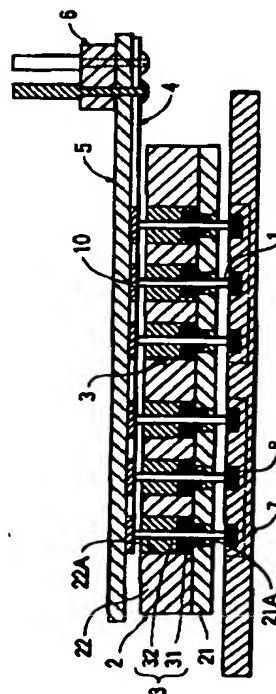
(74)代理人 弁理士 中村 稔 (外6名)

(54)【発明の名称】 集積回路素子用プローバ

(57)【要約】

【目的】 集積回路素子や液晶表示装置に関する複数の被検体や、ウエハーの如き大規模集積体あるいは液晶ディスプレイなどの被検体に対し、高精度、高信頼度で一度にプロービング可能でかつ生産性に優れ安価なプローバを提供することである。

【構成】 集積回路素子用プローバは、高剛性を有し低熱膨張係数を有した材料で形成され且つ集積回路素子等の被検体のパッドの配置に対応した位置に開孔部を有した整形部、開孔部を上下に貫通するようにして配置された接触子及び開孔部内に接触子を取り巻くようにして埋設されその接触子の保持作用と緩衝体の作用とを果たす絶縁性弾性部を備える構成、または、軟性の材料で形成された整形部及び集積回路素子等の被検体のパッドの配置に対応した位置において整形部の上下に貫通するようにして埋設され剛体の材料で形成された接触子を備える構成をとる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 高剛性を有し低熱膨張係数を有した材料で形成され且つ集積回路素子等の被検体のパッドの配置に対応した位置に開孔部を有した整形部と、該開孔部を上下に貫通するようにして配置された接触子と、前記開孔部内に前記接触子を取り巻くようにして埋設されその接触子の保持作用と緩衝体の作用とを果たす絶縁性弾性部とを備えたことを特徴とする集積回路素子用プローバ。

【請求項2】 前記整形部は、前記接触子の位置決め作用を主として果たすように前記開孔部の一部を構成する比較的小さな孔を形成した比較的薄い第1の板部と、前記接触子の保持および緩衝代の作用を主として果たすように該第1の板部の上に重ねられ前記開孔部の残りの部分を構成する比較的厚い第2の板部とからなる二重構造とされており、前記接触子は、可撓性および弾性を有する材料で形成されている請求項1記載の集積回路素子用プローバ。

【請求項3】 前記開孔部は、前記接触子の位置決め作用を主として果たすように比較的小径の孔部分と、前記接触子の保持および緩衝代の作用を主として果たすように比較的大径の孔部分とからなり、前記接触子は、可撓性および弾性を有する材料で形成されている請求項1記載の集積回路素子用プローバ。

【請求項4】 軟性の材料で形成された整形部と、集積回路素子等の被検体のパッドの配置に対応した位置において前記整形部の上下に貫通するようにして埋設され剛体の材料で形成された接触子とを備えたことを特徴とする集積回路素子用プローバ。

【請求項5】 前記接触子は、前記対応するパッドの1つに対して少なくとも複数本並置して設けられている請求項4記載の集積回路素子用プローバ。

【請求項6】 前記整形部には、その形状の保持性を上げるためにコア部材が挿入されている請求項4記載の集積回路素子用プローバ。

【請求項7】 仕切枠を有した整形基板を備え、各仕切枠内に前記整形部を分割して配置した請求項1から6のうちのいずれかに記載の集積回路素子用プローバ。

【請求項8】 前記被検体のパッドに対応する位置に導電ランドを設け主装置との電氣的接続を行うための中継基板を備えており、前記整形部の接触子は、前記中継基板の各対応する導電ランドに直接または弾性導電体を介して押圧により接触させられるように構成された請求項1から7のうちのいずれかに記載の集積回路素子用プローバ。

【請求項9】 前記中継基板は、フィルム状のプリント基板からなり、支持基台に接着されており、前記支持基台は、セラミックまたはガラス、或いは表面に絶縁被膜を形成した熱膨張係数の小さい高剛性で低熱膨張係数を有する材料にて形成されている請求項8記載の集積回路

素子用プローバ。

【請求項10】 前記接触子は、前記被検体のパッドに対して押圧されるとき、該パッド表面の酸化被膜との間に介在する静電容量によって結合することにより、前記被検体との間で信号を授受するように構成した請求項1から9のうちのいずれかに記載の集積回路素子用プローバ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体集積回路（以下、ICと称する）や液晶表示装置用の検査装置やエーシング装置（以下、両者をまとめて主装置と称する）に付随し、該ICを単体あるいは複数個から成るペレットやペレットにカットする以前のウエハー状態のものにおける個々のIC部分（以下、被検体と称する）に係わるパターン上の電極部分（以下、パッドと称する）に対し、高精度、高信頼度の接触を目的とする集積回路素子用プローバに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のプローバは、被検体のパッドとの接触に係わる針状や板状の接点を個々に組み上げて構成しているが、被検体1個当りの面積に比較してプロービングを行うための面積の方が大きいため多数の被検体を同時に測定する如きプローバを製作することが不可能であったり、それら針状の接点がデリケートかつ高価であるとか、また製作に多くの手数と細密な部品が必要なために非常に生産性が悪く、従って、複数の被検体やウエハーの如き大規模集積体をプロービングの対称としたものの製作は困難であるなどの問題点があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このように従来のプローバは針状のものが多く、従って、製造過程における個々のパッドとの接触に係わる位置の調整が大変面倒であり、多数の被検体に一度にプロービングを行うことは困難であった。

【0004】本発明の目的は、集積回路素子や液晶表示装置に関する複数の被検体や、ウエハーの如き大規模集積体あるいは液晶ディスプレイなどの被検体に対し、高精度、高信頼度で一度にプロービング可能でかつ生産性に優れ安価なプローバを提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の1つの特徴によれば、集積回路素子用プローバは、高剛性を有し低熱膨張係数を有した材料で形成され且つ集積回路素子等の被検体のパッドの配置に対応した位置に開孔部を有した整形部と、該開孔部を上下に貫通するようにして配置された接触子と、前記開孔部内に前記接触子を取り巻くようにして埋設されその接触子の保持作用と緩衝体の作用とを果たす絶縁性弾性部とを備えてなる。

【0006】このような集積回路素子用プローバの好ま

しい実施態様においては、前記整形部は、前記接触子の位置決め作用を主として果たすように前記開孔部の一部を構成する比較的小さな孔を形成した比較的薄い第1の板部と、前記接触子の保持および緩衝代の作用を主として果たすように該第1の板部の上に重ねられ前記開孔部の残りの部分を構成する比較的厚い第2の板部とからなる二重構造とされており、前記接触子は、可撓性および弾性を有する材料で形成されている。

【0007】別の好ましい実施態様においては、前記開孔部は、前記接触子の位置決め作用を主として果たすように比較的の小径の孔部分と、前記接触子の保持および緩衝代の作用を主として果たすように比較的の大径の孔部分とからなり、前記接触子は、可撓性および弾性を有する材料で形成されている。

【0008】本発明のもう一つ別の特徴による集積回路素子用プローバは、軟性の材料で形成された整形部と、集積回路素子等の被検体のパッドの配置に対応した位置において前記整形部の上下に貫通するようにして埋設され剛体の材料で形成された接触子とを備えてなる。

【0009】このような集積回路素子用プローバの好ましい実施態様においては、前記接触子は、前記対応するパッドの1つに対して少なくとも複数本並置して設けられている。

【0010】もう一つ別の好ましい実施態様においては、前記整形部には、その形状の保持性を上げるためにコア部材が挿入されている。

【0011】さらに別の好ましい実施態様によれば、集積回路素子用プローバは、仕切枠を有した整形基板を備え、各仕切枠内に前記整形部を分割して配置してなる。

【0012】また別の好ましい実施態様においては、前記被検体のパッドに対応する位置に導電ランドを設け主装図との電気的接続を行うための中継基板を備えており、前記整形部の接触子は、前記中継基板の各対応する導電ランドに直接または弾性導電体を介して押圧により接触させられるように構成される。。

【0013】さらにまた別の好ましい実施態様においては、前記中継基板は、フィルム状のプリント基板からなり、支持基台に接着されており、前記支持基台は、セラミックまたはガラス、或いは表面に絶縁被膜を形成した熱膨張係数の小さい高剛性で低熱膨張係数を有する材料にて形成されている。

【0014】さらにまた別の好ましい実施態様においては、前記接触子は、前記被検体のパッドに対して押圧されるとき、該パッド表面の酸化被膜との間に介在する静電容量によって結合することにより、前記被検体との間で信号を授受するように構成されている。

【0015】

【実施例】次に、添付図面に基づいて、本発明の実施例について、本発明をより詳細に説明する。

【0016】図1は、本発明の一実施例としての集積回

路素子用プローバの平面図であり、図2は、図1の集積回路素子用プローバを被検体に対して検査のために適用した状態を示す断面図である。これら図1および図2に示されるように、この実施例の集積回路素子用プローバは、高剛性を有し低熱膨張係数を有した材料で形成され且つ集積回路素子等の被検体7のパッド8の配置に対応した位置に開孔部21Aおよび22Aを有した整形部2と、これら開孔部21Aおよび22Aを上下に貫通するようにして配置された接触子1と、これら開孔部内に接触子1を取り巻くようにして埋設されその接触子1の保持作用と緩衝体の作用とを果たす絶縁性弾性部3とを備えてなる。この実施例の集積回路素子用プローバは、さらに、各接触子1を主装置（図示していない）など他の回路との電気的接続を行う回路4を形成した中継基板5を備えており、この中継基板5には、主装置への接続を行うコネクタ6が設けられている。

【0017】整形部2は、金属やセラミック或いはガラスなど高剛性・低熱膨張係数材料で板状に形成される。接触子1は、被検体7のパッド8や中継基板5の導電ランド10と接触する可撓性・弾性を持った炭素や金属など導体の細線から形成される。絶縁性弾性部3は、絶縁と緩衝の目的からシリコンゴムの如き可撓性や弾性および絶縁性を併有する絶縁弾性材から形成される。

【0018】図2は、図1のA-A'線にそって取った断面に被検体7を付加した断面図であり、この図2によく示されるように、整形部2には、1C基板上に点線で示す被検体7上に形成されたパッド8の配列精度に対応するために接触子1を配設するための開孔部が加工されている。開孔部は単純な形の穴でも良いが、接触子1の配置精度を上げるために、比較的薄い第1の板部21と、接触子1の保持や緩衝代の保有を主務とした比較的厚い第2の板部22とからなる二重構造とされている。第1の板部21には、接触子1の位置決めを精密に行えるように小径の孔21Aが形成されている。一方、第2の板部22には、比較的の大径の孔22Aが形成されている。これらの小径の孔21Aと大径の孔22Aとで、接触子1を配設するための各開孔部が構成されている。

【0019】整形部2は、このように必ずしも二重構造とする必要はないが、単構造の整形部とする場合においても、同様の効果を得るために、開孔部に係わる各孔を小径の部分と比較的大径の部分とから成る構造とするのが好ましい。しかし、剛体の接触子1を用いた場合には、単純な形の孔でもよく、さらに、接触子1の変形に係わる距離を稼ぐ必要がないので全体を薄くすることもできる。また、絶縁性弾性部3は開孔部全体を満たす必要がなく、例えば、開孔部の上部と下部など1部のみに設備する場合もある。

【0020】図3は、図2における開孔部付近の詳細を示す部分断面図であり、この図3によく示されるよう

に、この実施例では、整形部2の上下先端付近などと接触子1の間に絶縁材で製作したリング31を嵌合させておく。これにより、接触子1の先端部付近の位置の保持と、接触子1と整形部2との絶縁と、ダンパー32を硬化性の絶縁性弾性材で構成する場合において、製造時に各開孔部に注入後に硬化時までの漏液防止作用を行わせることができる。この場合において、絶縁性弾性部3は、リング31とダンパー32とで構成されることになる。

【0021】接触子1と中継基板5との接続については、図1に示す各接触子1の上部を半田、銀ろう、溶接あるいは導電性塗料などの導電性接着手段を用い、プリント基板技術などにより中継基板5に設けた回路4につながる導電ランド10に接着する一般的な方法もあるが、図2に示す如くプローピング時に接触子1に印加される押圧により、接触子1と導電ランド10を接触させるようにしてもよく、こうする場合には、製造し易く接触子1の交換も容易となるという利点もある。この場合、導電ランド10は、大きめに形成しておいた方が接触子1の位置ずれに対応できて都合が良い。さらに、個々の導電ランド10と接触子1との間に硬化性導電ゴムなどの弾性導体を介在させることにより、この部分の接触の安定化をはかることができる。本例の如き構成により、ウエハー全体をカバーするプローバを作成することができるが、被検体を単位とする任意の単位のプロック構成とし、該プロックを組合せて適用面積を拡大することも可能である。

【0022】整形部2は、前述した実施例では、高剛性・低熱膨張係数材料で形成されたのであるが、本発明は、これに限らず、絶縁性弾性材で形成することもできる。このような本発明の実施例を図4に断面図にて示している。この場合にも、接触子は、各種の導電性弾性材や金属を細線化したもので構成できる。図4の実施例では、整形部2Aは、絶縁性弾性材中に数本の金属細線からなる接触子1Aを埋設することにより、異方性導電要素とされている。一般に絶縁性弾性材は軟質であり、従って、例えば、金属細線の接触子1本でパッド8の配列との相対位置精度を保持するのは困難なので、両者の相対誤差を見込み1つのパッド8に対して数本の金属細線からなる接触子1Aとしている。

【0023】図5は、さらに別の実施例における整形部の構造を示す平面図であり、この図5に示すように、整形部2Bは、図4の実施例における整形部2Aと同様に、絶縁性弾性材にて形成されているが、その中央部に、ガラスやセラミックなどの絶縁体や金属などの導体によるコア11が挿入されたものとされている。こうすることにより、周囲の圧力に対する整形部2Bの形状の保持性を向上させることができる。また、この整形部2Bでは、1つのパッド8に対して数本の金属細線からなる接触子1Aや、パッド8に相当する位置一帯に多数の

金属細線からなる接触子1Bが埋設されている。コア11には、2個所に後述するような機能を果たす注入口12が設けられている。

【0024】さらに、ウエハーの如き大規模集積体に対応する広範囲にわたり、接触子1を、被検体のパッドの配列に対応できる精度に支持するためには、次のような実施例とするとよい。前述したような整形部2または2Aまたは2Bによって構成される異方性導電要素の単位を、被検体を単位とした1単位または数単位程度の範囲をカバーするようなものとして形成する。そして、図6に斜視図にて示すように仕切枠13を有したセラミックやガラス或いは低熱膨張係数金属などの材料で構成される整形基板14を用意する。このような整形基板14の仕切枠13によって定められる各枠内に、整形部2または2Aまたは2Bを納めることにより、大規模集積体に対応する広範囲に亘り、多数の接触子が精度よく配列されたプローバとすることができる。仕切枠13は、整形基板14と一体に削り出すか、低熱膨張率・高剛性の金属板などで別体として形成して、組み付けるようにしてもよい。

【0025】また、図6に示されるように、整形基板14には、その周辺の4個所に止め穴15を形成しておき、これら止め穴15を用いて、この整形基板14を中継基板5に装備するようにすることができる。このとき、中継基板5上の配線の短絡を防ぐために、絶縁シートなどを介在させる。仕切枠13は、整形部2または2Aまたは2Bの寸法に係わる柵目状構造とされており、組立て時には、個々の柵目構造内に、異方性導電ユニット（接触子を配設した整形部の単位）を押し込み、図5に示したような整形部2Bの場合には、注入口12から接着剤を流し込み、中継基板7に固定することができる。

【0026】接触子1と中継基板5の表面に形成された配線との間の電氣的接続手段としては、前述の如くプリント基板技術などにより双方に同じ配列の導電ランド10を設け、直接或いは導電ゴムの如き弾性導体を介し押圧により接触するように構成している。

【0027】このように仕切枠13を有する整形基板14は、高剛性・低熱膨張係数材料で製作された整形部2による異方性導電要素にも適用することができ、大規模集積体に対するプローバを容易に構築することができると共に、接触子1と中継基板5に導電ランド10を設けた方式をとることにより、異方性導電ユニット単位で交換ができるようになるので、メンテナンスが容易となり、また、中継基板5の導電ランド10に導電ゴムの如き弾性導体を配備することにより、剛性の接触子1を使用した場合にも対応することができる。

【0028】また、中継基板5は、通常のプリント基板的なものではなく、セラミックやガラス、或いは表面に絶縁被膜を形成した熱膨張係数の小さい金属など高剛性

・低熱膨張係数材料によって形成した支持基台（図示していない）に中継基板5を接着することにより、熱膨張などの影響を軽減することができるが、電着、蒸着、貼付などの手段により表面に絶縁被膜を形成した支持基台に、直接プリント配線技法などにより他の電気回路と接続するための配線を形成することもできる。

【0029】接触抵抗や接触子1自身の抵抗に関し、被検体の信号を扱うパッドに関しては比較的抵抗が高くても良い反面、電源系のパッドに関するものは低抵抗である必要があることから、信号用の接触子1には導電弾性体を使用し、電源関係には金属細線などを使用した接触子1を適用する如き異種の導電材を使用した接触子1を混在させた異方性導電要素に可能であることは勿論である。

【0030】異方性導電要素の接触子1には、通常、タングステンカーバイドや鋼材などの硬質金属線、或いは焼き入れや表面処理を行って硬化させるなどした硬質弾性材料などをはじめ各種の金属線を適用するが、プロービング時に押圧によって起きるモーメントによって金属線の先端がパッド上を僅かに移動し、いわゆるセルフクリーニングアクションを行ない、通常パッド表面に存在する酸化被膜を破壊するので確実にプロービングを行うことができる。

【0031】また、接触子1に、炭素系の導電ゴムなどの如く、非常に弾性・可撓性の大きいものを使用した場合には、パッドに密着し易いが、前述したような酸化被膜が存在する場合には、直流的な導電度を得ることは難しい。しかし、例えば、信号用のパッドであればそれに対応する接触子は、比較的インピーダンスが高くて良いので、酸化被膜を誘電体とした静電容量によって結合することにより、被検体の動作に係わるパルスや交流的な信号を授受するように構成することが可能である。

【0032】例えば、パッドとプローバ間の有効対向面積 S を $6400\mu\text{m}^2$ とし、パッドの表面に育成された酸化被膜の厚さ t を $0.1\mu\text{m}$ とすれば、静電容量 C_1 は、

$$C_1 = \epsilon_0 \cdot \epsilon_1 \cdot S / t$$

ただし、 ϵ_0 = 真空の誘電率 8.854×10^{-12} (F/m)

ϵ_1 = パッドの酸化被膜 AlO_2 の比誘電率で8.0程度より45pF程度となる。一般MOS-ICの対接地間の入力容量 C_2 は、1入力当たり5pF程度であるから、リアクタンス比 X_{C_1} / X_{C_2} は、9:1程度になり、入力信号の減衰は、10%程度で済む。しかし、出力関係においては、入力バッファの端子に至るまでのプリント基板などの浮遊容量が大きいと減衰も大きくなるので、入力バッファまでの配線を短くするように配慮する必要がある。

【0033】現在ICの配線やパッド7の材料には、殆どの場合アルミニウムを使用しているため、プロービ

ングを行う場合には、常にその表面に存在する酸化被膜による接触不良が問題になるが、そのような酸化被膜を誘電体として利用することによってパッド8と交流的に結合することができる。

【0034】図7は、この方式による1組の接触子1とパッド8の電気的結合状態を表わす等価回路で、信号源16から伝送された交流やパルス信号は、パッド8の表面に生成された酸化被膜を誘電対とした接触子1とパッド8の間の容量成分171を介し点線枠で示すIC18の信号入力回路に印加されるが、この場合、パッド8の酸化被膜の厚さを $0.1\mu\text{m}$ 程度としたときの静電容量 C_1 と、入力容量172で表わすMOS-IC18内部のFET19の信号入力回路と接地間の容量 C_2 とのリアクタンス比 X_{C_1} / X_{C_2} は、略9:1程度であり、結合による入力信号の減衰は、略10%程度で済む。この方式における接触子1は、炭素系の導電ゴムなど軟質でパッド8に良く密着できる材質のものが適している。なお、この回路では、信号源16から接触子1に至る回路の抵抗成分や浮遊容量などは省略している。

【0035】このような原理による異方性導電要素を被検体と中継基板5との間に介在させることにより、交流やパルスの信号の伝送を行うことができる。しかし、電源や接地など直流的な接触が必要なパッド8に対しては、金属細線を使用した異方性導電要素による接触子1や、通常の金属接点などを組み合わせることも可能である。このような構成により、可撓性や弾性が大きくパッドの酸化被膜に強いプローバとすることができる。

【0036】以上に述べた実施例における中継基板5や支持基台表面に形成された回路4や導電ランド10などの部分は、IC製造技術によっても形成することができ、さらに他の装置との接続などに係わる回路やドライバ回路あるいはインターフェイス回路などの機能回路も同様にIC製造技術により中継基板5や絶縁被膜を設けた支持基台上に同時に形成することも可能である。また、近年の傾向であるIC回路の集積度の向上によるパッドの面積やピッチ間隔の細密化にも対処できる。

【0037】

【発明の効果】本発明の集積回路素子用プローバは、従来の欠点を払拭したもので、整形部の開孔部中に絶縁性弾性材を介して接触子を設置するか軟性の整形部中に接触子を埋設し、整形部の変形或いは導電弾性体により緩衝を行う如き構成によりパッドとの位置を常に正確に保つことができ、整形基板の剛性を大きくするとか、仕切枠と整形基板による構造体中に異方性導電ユニットを集積する構造により、ウエハーの如きICの大規模集積体のプロービングを同時に行うことができ、しかも製作が簡単で大量生産向きであり安価にできるという大きな特徴を有している。

【0038】従って、半導体製造工程の後期に行っていた検査やエーシングを初期工程で行ない不良品を排除す

10

20

30

40

50

ることにより後の工程の無駄を未然に防ぎ、またウェハー上の被検体を同時にプロービングすることにより、そのウェハー上での不良分布状態を測定しICパターン用マスクの不良などを発見するなどの如く工程の不具合なども遡って判定することができ、半導体製造ラインの生産効率を大幅に向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例としての集積回路素子用プローバの平面図である。

【図2】図1の集積回路素子用プローバを被検体に対し

【図3】図2における開孔部付近の詳細を示す部分断面図である。

【図4】本発明の別の実施例における整形部を示す断面図である。

【図5】本発明のさらに別の実施例における整形部の構造を示す平面図である。

【図6】本発明のさらに別の実施例のプローバに使用する仕切枠を有した整形基板を示す斜視図である。

【図7】本発明においてパッドの酸化被膜を誘電体として結合するプローバの等価回路を示す図である。

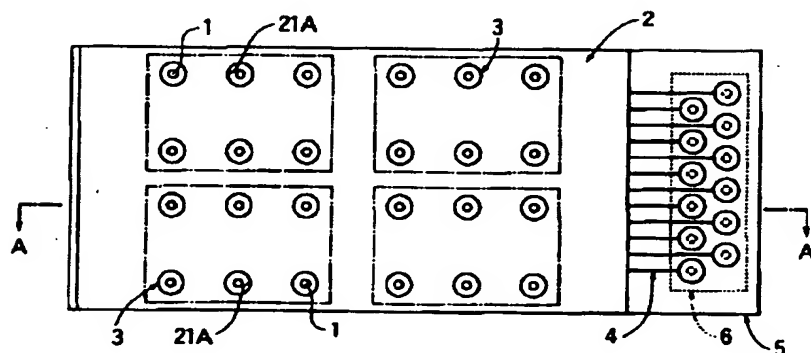
【符号の説明】

- 1 接触子
- 1 A 接触子
- 1 B 接触子
- 2 整形部

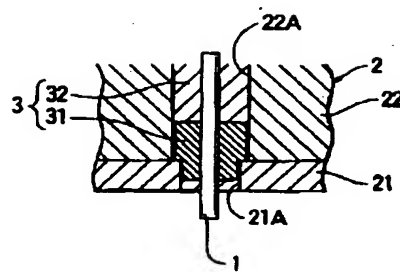
- * 2 A 整形部
- 2 B 整形部
- 3 絶縁性弾性部
- 4 回路
- 5 中継基板
- 6 コネクタ
- 7 被検体
- 8 パッド
- 10 導電ランド
- 11 コア
- 12 注入口
- 13 仕切枠
- 14 整形基板
- 15 止め穴
- 16 信号源
- 18 MOS-IC
- 19 FET
- 21 第1の板部
- 21 A 小径の孔
- 22 第2の板部
- 22 A 大径の孔
- 31 リング
- 32 ダンパー
- 171 容量成分
- 172 入力容量

*

【図1】



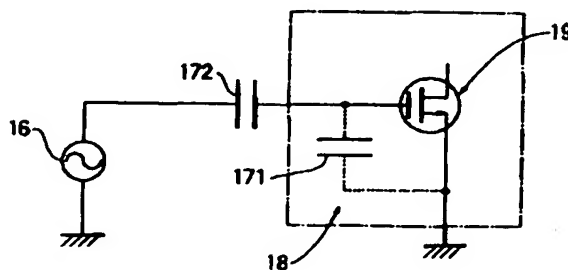
【図3】



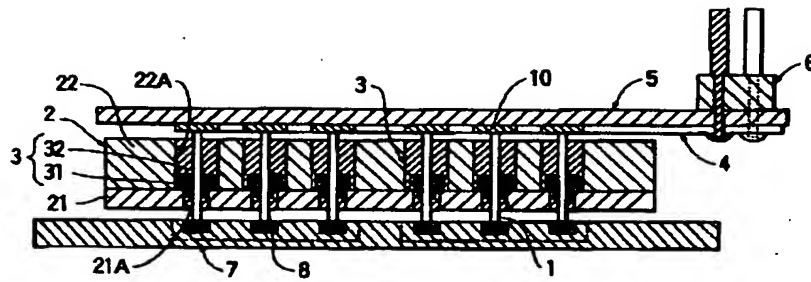
【図4】



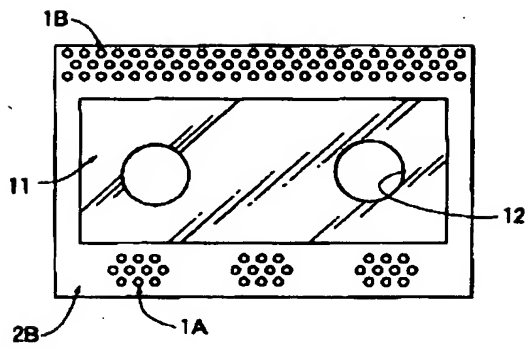
【図7】



【図2】



【図5】



【図6】

